植 物 分 类 学 报 34(5):538~546(1996)
Acta Phytotaxonomica Sinica

金缕梅科的种子形态学及其系统学评价*

张志耘　温　洁
（中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室，北京 100093）

THE SEED MORPHOLOGY IN HAMAMELIDACEAE AND ITS SYSTEMATIC EVALUATION

Zhang Zhi-yun　Wen Jie
(*Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100093)

Abstract The seed coat of 41 species and one variety, representing six subfamilies in the family Hamamelidaceae, was examined using light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). The results indicate that there are some differences between the subfamilies in characters such as seed shape, color, size and hilum, but the subfamily Disanthoideae and most genera in the subfamily Hamamelidoideae have similar seed morphology. The above-mentioned characters are, therefore, of certain value for classification between subfamilies. The seed coat morphology under SEM could be mainly divided into five types: (1) Smooth or only striate at the margin of seeds, e.g., Disanthoideae and most genera in Hamamelidoideae (in *Ostrearia*, *Parrotia* and *Matudaea*, seed coat was almost smooth, but with irregular tuber-projection); (2) Striate, with striae undulate-thickened or raised, e.g., Exbucklandioideae; (3) Tuberculate or striate-tuberculate, e.g., Rhodoleioideae; (4) Striate-reticular, e.g., Mytilarioideae; (5) Reticular, e.g., Liquidambaroideae. The seed coat sculpture could be served as an important criterion of distinguishing subfamilies. The testa structure of this family was also minutely studied in the present paper. The study shows that seed coat is composed of identical testa (it consisting of exotesta, mesotesta and endotesta) and tegmen, and is confirmed to be a constant sturcture in the Hamamelidaceae. In addition, some differences were reported in number of cell layers of the testa in the different genera, but according to our study, these differences seemed to be not significant for the delimitation of genera or subfamilies in this family. Notably, the subfamily Liquidambaroideae differs distinctly from the other subfamilies in seed morphology. The sys-

* 国家自然科学基金资助项目。
路安民、潘开玉和席以珍教授提供宝贵意见，肖荫厚高级实验师协助扫描电镜实验，杜治和杨学健先生协助冲洗照片，张泰利高级实验师和钟国跃先生协助绘图，中国科学院华南植物研究所和美国 New Hampshire 大学的 Linn Bogle 教授赠送部分种子样品，黄长珍小姐打印全文，特此致谢。
The Project supported by the National Natural Science Foundation of China.
1996-03-05 收稿。

tematic position of the Liquidambaroideae needs to be further studied.

Key words Hamamelidaceae; seed morphology; systematic evaluation

摘要 本文利用光学显微镜及扫描电镜在属级水平上观察了金缕梅科全部 6 亚科中的 21 属 41 种 1 变种植物的种子特征,结果表明:该科的种子形状、颜色、大小及种脐特征在各亚科中有差异(除了双花木亚科与金缕梅亚科的大多数属是一致的)可作为区分亚科的特征之一。根据种皮的特征,可划分为 5 类:(1) 种皮平滑或仅在边缘部分具条纹状纹饰(双花木亚科及金缕梅亚科中大部分属);(2) 种皮具条纹状纹饰,条纹有波浪加厚或升高(马蹄荷亚科);(3) 种皮具瘤状纹饰或具条纹和瘤状相间排列的纹饰(红花荷亚科);(4) 种皮具条-网状纹饰(壳菜果亚科);(5) 种皮具网状纹饰(枫香亚科)。种皮纹饰对亚科的划分具有一定意义。此外,还详细观察了该科的种皮结构,确认金缕梅科的种皮由外种皮及内种皮构成,而外种皮又进一步划分为外层、中层和内层,种皮各层的细胞层数对该科的分类价值不大。研究结果还表明:枫香亚科的种子特征明显不同于该科的其它成员。关于枫香亚科的系统位置还需深入研究。

关键词 金缕梅科;种子形态;系统学评价

全世界金缕梅科植物 Hamamelidaceae 共有 30 属 144 种,我国有 18 属 78 种。由于该科植物对探讨被子植物的早期分化具有重要的意义,因此,不少学者对它进行了广泛而深入的研究。最近,本文第一作者利用系统发育与地理分布相结合的方法,讨论了金缕梅科各属植物的系统位置和分布式样,提出东亚区南部到印度支那区北部是该科的现代分布中心,认为该科植物起源于劳亚古陆,至少在早白垩纪金缕梅科植物的先驱就已经出现(张志耘等,1995)。在该科植物种子形态学方面,除了 Pan *et al*. (1991)、Corner (1976)、Mohana Rao (1974) 及 Melikian(1973)作了一些种类的种皮解剖学观察外,尚未见更详细的报道。笔者对金缕梅科植物中全部 6 个亚科的 21 属 41 种 1 变种的种子形态及种皮解剖进行了观察,并讨论了它们的分类学意义。

1 材料和方法

研究材料大部分取自中国科学院植物研究所标本馆(PE)的腊叶标本,少数为中国科学院华南植物研究所标本馆(IBSC)和美国 New Hampshire 大学的 Linn Bogle 教授赠送。凭证标本见附录。从腊叶标本上取下成熟的整粒(或切取片段)种子,镀镍后直接在日立 S-800 扫描电镜下观察和照像。由于金缕梅科植物的种皮十分厚而坚硬,研究难度很大。我们先后用多种方法试验和比较,外种皮纵切面或横切面的观察用三种方法:(A)用双面刀片徒手切下片段,用上述方法观察照相。(B)取成熟的种子用酒精:甘油混合液(1:1)浸泡 3 个月,FAA 液固定 24 h,常规脱水,乙二醇甲基丙烯酸脂(GMA)包埋,PAS-考马司兰染色(或不染),封片,切片厚度为 1.5 μm(徐是雄,1981),显微镜下观察和绘图。(C)取新鲜成熟种子用甘油:无水乙醇混合液(1:1)软化 6 个月,FAA 液浸泡,用常规石蜡切片法,切片厚度 10 μm,显微镜下观察、照相。本文分亚科的系统采用张宏达(1979)的处理,种皮术语参照 Corner(1976)、Melikian(1973)、Mohana Rao(1974)及 Shetler(1986)对种子研究的报道。

2 观 察 结 果

在光学显微镜及扫描电镜下共观察了金缕梅科 6 亚科 21 属 41 种 1 变种 (其中种类

最多的金缕梅亚科中全部4个族均取了代表种进行观察)的种子特征;由于篇辐所限,本文图版中只选用了不同类型的代表种的照片。

2.1 种子形态

根据种子形状、颜色、大小及种脐特征,主要可以分为以下主要5种类型(图1)。

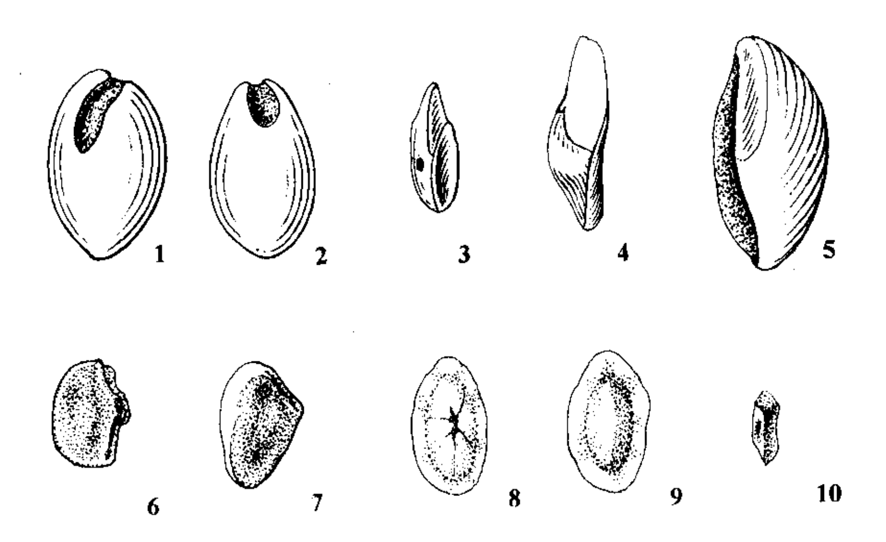


图1 金缕梅科植物种子的类型(张泰利绘)

Fig. 1 Shape of the seeds in Hamamelidaceae 1～2. Disanthoideae, Hamamelidoideae; 3～4. Exbucklandioideae; 5. Mytilarioideae; 6～7. Rhodoleioideae; 8～10. Liquidambaroideae. 3, 6. Unwinged seed; 4, 7～9. Winged seed; 8～9. Fertile seed; 8. Ventral side; 9. Back side; 10. Sterile seed (all × 2.7).

2.1.1 种子无翅,多为不规则椭圆状,长圆状或长卵状球形,成熟种子亮黑色、深褐色或淡黄白色。长6～12(～14)mm,宽3～4(～6)mm,厚2～4(～6) mm。种脐明显,位于种子腹面的最顶部,长约为种子长的1/6～1/3(稀近1/2),宽为种子宽的1/8～1/2。种皮平滑,常仅在边缘部分具条纹状纹饰,条纹的粗细在属间有差异。双花木亚科 Subfam. Disanthoideae 和金缕梅亚科 Subfam. Hamamelidoideae 中的大多数属(*Ostrearia*, *Parrotia* 和 *Matudaea* 属的种皮具不规则的块状突起)。

2.1.2 种子有或无翅,多为不规则长条状长圆形,有棱,厚度不均匀,成熟种子棕色或褐色。无翅的种子长5～7mm,宽1.5～3mm,厚1～2.5mm;有翅的种子较瘪平,常发育不好(可能不育)。连同翅长8～13mm,宽1.5～3mm,厚1～1.5mm。翅膜质,位于种子的一端。种脐不明显,位于种子腹面中部靠下,长约为种子长的1/9～1/6,宽仅为0.3～0.5 mm;或位于种子的腹面,长度为种子长的一半,宽约0.2～0.3 mm 。种皮具条纹状纹饰,条纹有波浪加厚或升高。马蹄荷亚科 Subfam. Exbucklandioideae。

2.1.3 种子无翅或有翅,多为不规则近圆形、长圆形或多边形,扁平,厚度不均匀。成熟种子灰褐色或浅褐色。长4～7mm,宽2.5～4.5mm,厚约1～1.5mm。翅膜质,位于种子一侧,仅宽0.5～0.8mm。种脐不大明显,位于种子的腹面,长度几乎与种子的宽度近等宽或为长度的一半,宽0.1mm。种皮具瘤状纹饰,或具条纹和瘤状相间排列的纹饰。红花荷亚科 Subfam. Rhodoleioideae。

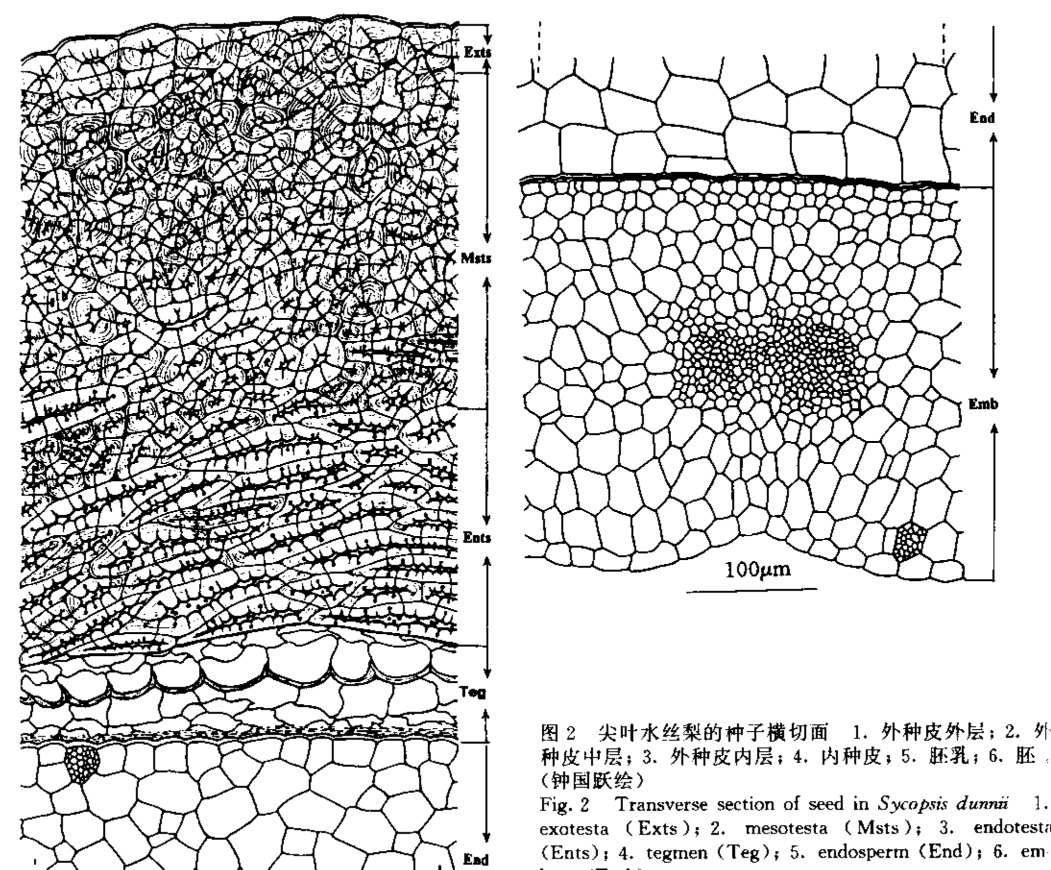


图 2　尖叶水丝梨的种子横切面　1. 外种皮外层；2. 外种皮中层；3. 外种皮内层；4. 内种皮；5. 胚乳；6. 胚（钟国跃绘）

Fig. 2　Transverse section of seed in *Sycopsis dunnii*　1. exotesta (Exts); 2. mesotesta (Msts); 3. endotesta (Ents); 4. tegmen (Teg); 5. endosperm (End); 6. embryo (Emb).

2.1.4　种子无翅，多为不规则长椭圆状，有棱角，厚度明显不均匀。成熟种子棕色。长 8～12mm，宽 3～6mm，厚 2～5mm。种脐十分明显，位于种子腹面，长度与种子近等长，宽 1～4mm。种皮具条-网状纹饰，常在种子侧面具网眼近等大的网状纹饰。壳菜果亚科 Subfam. Mytilarioideae。

2.1.5　种子有或无翅。无翅的种子极小，不育，为不规则多边形、梯形或扇形，种子褐色，长 1～2.5mm，宽 1～2(～2.5)mm，厚 0.5～1mm。有翅的种子明显地大，能育，为不规则长圆状或长椭圆状，扁平，长 6～8mm，宽 2～3.5mm，厚约 1mm，棕色。种脐位于种子腹面的中央或近中央，长 1mm，宽 0.2mm。翅膜质，位于种子一端或围绕种子，宽0.5 mm。能育种子的种皮具不典型的网状纹饰，网眼十分小，种子背面种皮的网眼为方形或长方形，网脊宽，表面钝圆，在网眼之间还散生有团状的小瘤。种子腹面种皮的网眼为长方形，网脊宽，表面亦钝圆，但有分支。并且腹面上从中央种脐向四周有 5～7 条隆起的脊。败育种子的种皮具明显的网状纹饰，网眼十分大。枫香亚科 Subfam. Liquidambaroideae 的枫香属、蕈树属及半枫荷属的败育种子的种皮均具网状纹饰，未见蕈树属和半枫荷属的能育种子。

2.2 种皮结构

金缕梅科的种皮常不均匀地增厚，包括外种皮和内种皮(图2)。一般外种皮十分厚，有8～31层细胞。外种皮又可分为外层(exotesta)、中层(mesotesta)及内层(endotesta)。在已研究的金缕梅科各个属的种子中，外种皮外层仅有1层石细胞，细胞较其它层的稍大，纵切面上常径向伸长。中层是外种皮结构中最厚的部分，在不同的属中，细胞层数有变化，常有9～20层(稀21～31层)石细胞；在纵切面上细胞明显切向伸长，为不规则扁长方形至多边形或扁条形；细胞壁因木质化而明显增厚，增厚程度有变化，壁上常有圆形的单纹孔。内层的细胞层数在各属中亦有变化，有2～17层细胞，多为短石细胞；在纵切面上细胞径向伸长，为不规则近圆形或椭圆形；在横切面上，各层细胞的形状则与纵切面上的相反。金缕梅科各属外种皮中层及内层的细胞层数分别如下：双花木属 *Disanthus*，13～18，9～11；马蹄荷属 *Exbucklandia*，7～13，2～4；红花荷属 *Rhodoleia*，7～16，2～5；壳菜果属 *Mytilaria*，9～14，1～3；山铜材属 *Chunia*，5～7*；枫香属 *Liquidambar*，3～5，2～3；半枫荷属 *Semiliquidambar*，2～5，1～2；蕈树属 *Altingia*，2～5，2～3；金缕梅属 *Hamamelis*，9～24，8～26；檵木属 *Loropetalum*，9～14，5～7；四药门花属 *Tetrathyrium*，9～13；*Maingaya*，9～13*，1～2*；*Trichocladus*，4～5*，11～15*；*Ostrearia*，14～16；蜡瓣花属 *Corylopsis*，7～11，2～5；秀柱花属 *Eustigma*，18～24；牛鼻栓属 *Fortunearia*，26～30；山白树属 *Sinowilsonia*，13～20；*Molinadendra*，12～14；*Fothergilla*，13～17；*Parrotiopsis*，9～13*，2～4*；*Parrotia*，9～26，2～4*；水丝梨属 *Sycopsis*，9～16，4～6；蚊母树属 *Distylium*，7～16，10～14*；*Matudaea*，5～16，2～4*。内种皮一般只有3层细胞。

3 讨论与结论

3.1 在金缕梅科中，种子是否有翅，它的形状、颜色、大小及种脐的形态可以作为区分多数亚科的特征。例如马蹄荷亚科、红花荷亚科及枫香亚科的种子有膜质翅，有翅和无翅的种子常常出现于同一个果实之中，这是由于翅是由纵向伸长的珠被形成的(Mohana Rao，1974)。双花木亚科、金缕梅亚科及壳菜果亚科的种子形状属于不规则近长圆球状，种子较大，而其它3个亚科的种子形状则较为扁平，种子也较小。有意义的是，笔者首次发现：种脐的大小及位置与种子的形状、颜色、大小等性状相关。在本文所划分的5类种子类型中都不同，也就是说，种子形状、颜色、大小及种脐特征除了在双花木亚科和金缕梅亚科中的大多数属是相同外，其余4个亚科都有明显差异，这些差异是区分亚科的特征之一。但是，种子颜色的深浅可能与成熟的程度有关，因此要特别小心地应用该性状。值得注意的是，我们首次发现枫香亚科同一个果实中的种子大多数无翅。无翅的种子只有种皮、因不能受精而败育。它常为不规则多边形，表面具明显的网状纹饰；而枫香属有翅的种子只占极少数，且能育，常为不规则长圆形，表面具不典型的网状纹饰。过去人们常常只采集到不育的种子，本文第一次详细报道了枫香属能育种子的特征。

3.2 本文首次全面地研究了金缕梅科的种皮纹饰，发现该科的种皮纹饰虽然可以分为5种类型，但从总体上看，大都是属于比较平坦的纹饰，尤其是双花木亚科和金缕梅亚科中

* 数字来源于 Melikian (1973)。

的大多数属,它们的种皮几乎都是光滑的,仅在种子边缘部分有条纹状纹饰。金缕梅亚科共有 22 属 107 种,包括了该科三分之二以上的种类。因此,就种类而论,金缕梅科的种皮纹饰在大多数种中是平滑类型。但是,金缕梅亚科中的 *Ostrearia*、*Parrotia* 和 *Matudaea* 属的种皮具不规则的块状突起,而不同于该亚科的其它属。这种种皮纹饰的差异是否与地理分布或其它因素相关,还需深入研究。此外,马蹄荷亚科(1 属 4 种)的种皮纹饰为条纹状,这与红花荷亚科(1 属 10 种) 具瘤状或相间排列有瘤状和条纹状纹饰比较相似,但是这两个亚科在外部形态上并没有十分密切的关系。红花荷亚科是该科中比较原始的类群,而马蹄荷亚科则具有一些比较独特的性状(张志耘等,1995)。这两个亚科在种皮纹饰上的相似性说明它们有一定的联系。壳菜果亚科(2 属 2 种)具条-网状纹饰而不同于其它亚科,联系到它具肉质穗状花序,在金缕梅科中也是独特的。枫香亚科的枫香属不育种子与能育种子的种皮纹饰在细节上有差异,这与它们种子的其它性状一样,即在该科中也是比较独特的,说明该亚科与金缕梅科的其它亚科之间关系不十分密切。种皮纹饰对该科亚科的划分具有一定的参考价值。

3.3　金缕梅科的种皮由外种皮和内种皮组成。外种皮厚而硬,并可进一步分为外层、中层和内层,共有 10～30 多层细胞。过去, Pan *et al.* (1991)曾描述了该科双花木属的种皮有这种结构,而在前人的研究(Corner, 1976;Mohana Rao, 1974;Melikian, 1973)中,均没有明确的论述。据本研究并结合前人的工作,笔者确认了这种结构在金缕梅科中的普遍性。金缕梅科的外种皮外层都只有一层细胞,也可称之为表皮层,多为大石细胞,细胞形状常伸长成柱状而不同于外种皮中层的细胞,因此,容易与其它层细胞区别。在金缕梅科的 5 个亚科中(除去枫香亚科),外种皮中层都较厚,有 4～20 层细胞,但金缕梅属、秀柱花属,牛鼻栓属,山白树属及 *Parrotia* 的外种皮中层普遍更厚,有 10～30 层细胞,这几个属均是金缕梅亚科的成员。目前,还看不出外种皮中层的细胞层数对该科的分类学意义,因为我们发现该科植物的种皮常不均匀地增厚,有时同一颗种子中,随着增厚程度的不同,外种皮中层及内层的细胞层数也有变化,尚未发现这种变化的规律及与其它性状的相关性。值得注意的是,枫香亚科的枫香属外种皮中层十分薄,仅有 2～5 层细胞而明显不同于其它亚科,进一步说明该亚科的独特性。金缕梅科种子外种皮中层的细胞多为厚壁组织的短石细胞,常为等径,具有很厚的次生壁,并大都木质化,壁上有很多圆形的单纹孔。有时由于壁特别厚而形成了明显的纹孔道,纹孔道随壁的增厚彼此汇合,形成了分枝纹孔道,只留下很小的细胞腔。显然,这种结构主要是增加种皮硬度,起保护和支持的作用。我们注意到在该科不同的植物中,外种皮中层的细胞壁增厚程度不一,大多数属的植物的细胞壁都较厚,但也有个别属(如牛鼻栓属)的外种皮中层的细胞壁则比较薄。未发现这种细胞壁增厚在该科中的规律,可能与环境等生态因子有关。金缕梅科的内种皮有 3 层细胞,但在成熟种子中,只有靠近珠心组织的一层细胞宿存,其余两层均已瓦解。据 Mohana Rao (1974)的研究,宿存的这层细胞中常含有黑色的内含物(可能是鞣质);而在木兰科的成熟种子中,内种皮的 3 层细胞则均全部消失。因此,他认为金缕梅科似乎不可能直接从木兰科进化而来。

综上所述可见:枫香亚科在种子形状、大小、种皮纹饰及种皮结构等方面的性状都明显地不同于金缕梅科的其它亚科。然而,由于金缕梅科的先驱至少在早白垩纪就已经出

现，并经过一个很长的白垩纪历史（张志耘等，1995），这期间由于地质及气候的强烈变迁，使金缕梅科的一些类群已经绝灭，包括联系枫香亚科与其它亚科的中间类群也绝灭，因此，现存的枫香亚科具有一些比较独特的性状。有些学者主张将枫香亚科另立为一科，关于该亚科的系统位置，将另文详细讨论。

参 考 文 献

张宏达（编辑）. 1979. 金缕梅科. 中国植物志. 第35卷第2分册. 北京：科学出版社. 36～116

张志耘，路安民. 1995. 金缕梅科：地理分布、化石历史和起源. 植物分类学报, **33**(3)：313～339

塔赫他间 A.（1978）著，黄观程译. 1988. 世界植物区系区划. 北京：科学出版社. 1～311

Corner E J H. 1976. The Seeds of Dicotyledons. London: Cambridge University Press

Melikian A P. 1973. Seed-coat type of Hamamelidaceae and allied families in relationship to their systematics. Ботанический журнал, TOM **58**, number **3**: 350～359

Mohana Rao P R. 1974. Seed anatomy in some Hamamelidaceae and phylogeny. Phytomorphology. **24** (1～2): 113～139

Pan K Y, Lu A M, Wen J, 1991. A systematic study on the genus *Disanthus* Maxim. (Hamamelidaceae). Cathaya, **3**: 1～28

Shetler S J. 1986. Seed morphology in North American Campanulaceae. Ann Missouri Bot Gard, **73**: 653～688

图版说明 Explanation of Plates

图版 1 扫描电镜下金缕梅科种子的特征 1，5，10. 种子全貌；4. 种子上半部，示种子具翅；5. 示种脐；11. 种子上半部，示种皮具条-网状纹饰；12. 种子侧面，示种皮具网状纹饰；2～3，6～9，13～15. 示不同种的种皮纹饰。

图版 2 扫描电镜下金缕梅科种子的特征 16，20，23，28. 种子全貌，其余的均为不同种的种皮纹饰；20. 败育的种子；23，28～30. 能育的种子；23，30. 种子背面；28～29. 种子腹面。

图版 3 扫描电镜及光学电镜下金缕梅科种子的特征 47～48. 光学电镜下；其余的均为扫描电镜下。32～33，38～41，43～45，47～48. 种子横切面；24，35～37，42. 种子纵切面；46. 种子上半部，示具翅；33. 示外种皮外层细胞壁明显增厚；37. 示外种皮中层细胞壁上具有圆形的单纹孔；44，48. 示外种皮中层细胞壁增厚而形成了明显的纹孔道；35，45. 败育的种子。

Plate 1 Seed characters of Hamamelidaceae under SEM 1, 5, 10. Outline of seeds; 4. Upper part of seed, showing winged seed; 5. Showing hilum; 11. Upper part of seed, showing striate-reticular sculpture; 12. Lateral side of seed, showing reticular sculpture; 2～3, 6～9, 13～15. Showing different sculpture. (1. × 15; 2～3, 6～9, 11, 13～14. × 350; 4～5. × 20; 10. × 12; 12, 15. × 100). 1～2. *Disanthus cercidifolius*; 3. *Exbucklandia populnea*; 4, 7. *Rhodoleia macrocarpa*; 5, 9. *R. parvipetala*; 6. *R. championii*; 8. *R. forrestii*; 10～12. *Mytilaria laosensis*; 13. *Hamamelis mollis*; 14. *Loropetalum chinense*; 15. *Tetrathyrium subcordatum*.

Plate 2 Seed characters of Hamamelidaceae under SEM 16, 20, 23, 28. Outline of seeds, the others showing testa sculpture in different species; 20. Sterile seed; 23, 28～30. Ferile winged seed; 23, 30. Back side of seed; 28～29. Ventral side of seed. (16. × 12; 17～22, 24～27, 29～31. × 350; 23, 28. × 20). 16. *Loropetalum chinense*; 17. *Ostreаria australiana*; 18. *Corylopsis stelligera*; 19. *Molinadendron sinaloense*; 21. *C. sinensis*; 22. *Distylium buxifolium*; 20, 23, 28～30. *Liquidamber acalycina*; 24. *Fortunearia sinensis*; 25. *Sinowilsonia henryi*; 26. *Fothergilla gardenii*; 27. *Scopsis dunnii*; 31. *Parrotia persia*.

Plate 3 Seed characters of Hamamelidaceae under SEM and LM 47～48. Under LM, the others under SEM; 32～33, 38～41, 43～45, 47～48. Transverse section of testa (TM); 34～37, 42. Longitudinal section of testa (LM); 46. Upper part of seed, showing winged seed; 33. Showing obviously thickened cell wall of exotesta; 37. Showing cell wall of mesotesta with rounded pits; 44, 48. Showing cell wall of

mesotesta obviously thickened and forming pitted canal; 35, 45. Sterile seeds. (32, 35, 39, 42. × 170; 33. × 500; 34. × 60; 36. × 220; 37, 44. × 1000; 38. × 300; 40, 43. × 200; 41. × 250; 45, 48. × 100; 46. × 20; 47. × 50). (Exts=exotesta, Msts=mesotesta, Ents=endotesta). 32～33. Mytilaria laosensis; 34. Hamamelis mollis; 36～37. Loropetalum chinense; 35, 47. *Liquidambar formosana*; 39. *Molinadendron sinaloense*; 40. *Parrotia persia*; 41. *Distylium racemosum*; 42. *Disanthus cercidifolius*; 43. *Corylopsis brevistyla*; 44. *Fothergilla major*; 45. *Altingia yunnanensis*; 46. *Exbucklandia populnea*; 48. *Corylopsis multiflora*.

附录　凭证标本

Appendix　Vocher

1. *Exbucklandia longipetala*　Guangxi (广西): Yongshui (融水), Q. H. Lu (吕清华) 2392*.
2. *E. populnea*　Yunnan, China(中国云南): Hekou(河口). America (美国): Hawaii(夏威夷), L. Bogle 1379. W. X. Liu(刘伟心)463. Guangxi, China (中国广西): Jingxiu(金秀), Q. H. Lu (吕清华) 4242*. America(美国): Hawaii (夏威夷), L. Bogle 1379.
3. *E. tokinensis*　Guangxi(广西): Yangshan(阳山), collector and number unknown (采集人及号不详).
4. *Rhodoleia championii*　Guangdong(广东): Longmen(龙门), Z. F. Wei(卫兆芬) 121956*.
5. *R. parvipetala*　Guangdong(广东): Xinyi(信宜), Z. Huang (黄志) 31100.
6. *R. macrocarpa*　Yunnan(云南): Pingbian(屏边), P. Y. Mao (毛品一) 03191.
7. *R. forrestii*　Yunnan(云南): Fugong (福贡), H. T. Tsai(蔡希陶) 54474*.
8. *Mytilaria laosensia*　Guangxi(广西): Shangsi(上思), N. T. Tsang. 24730.
9. *Liquidambar acalycina*　Hunan(湖南): Yizhang(宜章), S. Q. Chen(陈少卿) 2765*; Xinning(新宁), K. Y. Pan (潘开玉) 9501.
10. *L. formosana*　Shaanxi(陕西): Lüeyang(略阳), K. J. Fu (傅坤俊) 5799. Guizhou(贵州): Fenggan(凤冈), North Guizhou Exped. (黔北队)2486*
11. *L. styraciflua*　America(美国): Arkansas Pulaski County (阿肯色州), collector unknown(采集人不详) 85553.
12. *Semiliquidambar cathayensis*　Guangdong (广东): Guangzhou(广州), cult. in IBSC(中国科学院华南植物研究所植物园栽培), Z. Y. Zhang(张志耘) 01.
13. *S. cathayensis* var. *parvifolia*　Guangdong(广东): Yingde(英德), X. R. Liang(梁向日)61283*.
14. *Altingia excelsa*　Yunnan(云南): Pingbian(屏边), P. Y. Mao(毛品一) 03158.
15. *A. gracilipes*　Guangdong(广东): Dapu(大埔), W. T. Tsang 21697.
16. *A. yunnanensis*　Yunan(云南): Hekou(河口), W. X. Liu(刘伟心) 493; Pingbian(屏边), P. Y. Mao(毛品一) 04369.
17. *Hamamelis mollis*　Anhui(安徽): Huoshan(霍山), Anhui Univ. Exped. (安徽大学采集队) 53013. Hunan(湖南): Ling Xian(酃县), Hunan Fores. Coll. Exped. (湖南林学院采集队) 77-0212.
18. *H. japonica*　Japan(日本): Ehime (爱媛县), H. Taoda 3433.
19. *Loropetalum chinense*　Guangdong(广东): Liannan(连南), P. X. Tan(谭沛祥) 59378*.
20. *Tetrathyrium subcordatum*　Hongkong(香港): Y. Jiang(蒋英)2993.
21. *Ostrearia australiana*　Australia(澳大利亚): Queenland(昆士兰州), Bogle 1307.
22. *Corylopsis brevistyla*　Yunnan(云南): Eryuan(洱源), R. C. Qing(秦仁昌) 23243.
23. *C. setelligera*　Sichuan(四川): Chengkou(城口), T. L. Dai(戴天伦) 104611.
24. *C. multiflora*　Hunan(湖南): Laiyang(涞阳), Anjiang Agri. Colle. Exped. (安江农校采集队) 752.
25. *C. platypetala*　Sichuan(四川): Luding(泸定), W. G. Hu *et al.* (胡文光等) 37909*.
26. *C. sinensis*　Zhejiang(浙江): Lingan(临安), X. Y. He(贺贤育)915*.
27. *C. glaudulifera*　Zhejiang(浙江): Lingan(临安), collector unknown(采集人不详) 25240.
28. *C. willsonia*　Sichuan(四川): Butuo(布拖), collector unknown(采集人不详) 5902.
29. *Fortunearia sinensis*　Jiangsu(江苏): Nanjing(南京), C. C. Chen(陈长敬) 1323*. Zhejiang (浙江): Changhua (昌化), collector unknown(采集不详) 30479.
30. *Sinowilsonia henryi*　Henan(河南): Song Xian(嵩县), collector unknown(采集人不详) 841, K. J. Guan *et al.* (关克俭等) 2659.
31. *Eustigma oblongifolium*　Jiangxi(江西): Quannan(全南), S. K. Lau 4342*. Fujian(福建): locality unknown (采集地不详), T. S. Wang 1293.

---

* 表示标本存中国科学院华南植物研究所(IBSC), 其余均存中国科学院植物研究所标本馆 (PE)。

32. *Eustigma blanse* Guizhou(贵州)：Ceheng(册享)，Z. Y. Cao(曹子余) 1200.
33. *Molinadendron sinaloense* Mexico (墨西哥)：Sinaloense 州，L. Bogle 01.
34. *Fothergilla major* America (美国)：North Carolina，Stokes County，S. W. Leonard 2553，D. B. Russ 697.
35. *F. gardenii* America (美国)：L. Bogle 03.
36. *Parrotia persia* America(美国)：Arnold Arboretum，Cult. S. Erwin 3785.
37. *Sycopsis dunnii* Guangdong(广东)：Fengkai(封开)，G. Q. Ding(丁广奇)6167*.
38. *S. sinensis* Hubei(湖北)：Xinshan(兴山)，Q. L. Chen *et al.* (陈权龙等) 1994*.
39. *Distylium racemosum* Zhejiang(浙江)：Zhoushan，Putuo Mt. (舟山普陀山)，S. Chen(陈诗) 4087.
40. *D. buxifolium* Fujiang(福建)：Fuzhou(福州)，P. Q. Zhong(钟补求) 385.
41. *D. elaeagnoides* Guangxi(广西)：Longsheng(龙胜)，Guangxi Fores. Exped. (广西林区采集队)00868.
42. *Matudaea hirsuta* S. Mexico(墨西哥南部)：L. Bogle 848.

(上接530页)

(H)**结论** 是论文最终的总体的论点，是从研究全过程中抽象出来的共同的本质的规律，有画龙点睛的作用。要求行文严谨，严密、鲜明、具体，象法律条文一样完整、准确、鲜明。不可摸棱两可、含糊其词。

(I)**参考文献** 见本刊1996年4期刊登的参考文献引证格式。

2 经典分类方面的论文

这方面论文虽然格式与上述论文有些不一样，但总体要求的实质与上述论文相同的，所强调的是要遵守最新版本的“国际植物命名法规”。因此，要对它认真学习避免出错。

(A)新分类群的发表

新分类群名称的发表必须有拉丁文的描述或特征集要，或引证以前已有效发表过的拉丁文描述或特征集要(藻类新分类群的特征集要自1958年1月1日开始必须用拉丁文，化石植物新分类群的特征集要自1966年1月1日开始必须用英文或拉丁文)。科或科级以下新分类群名称的发表必指出其命名模式(明确标明 holotype 或 type)。若命名模式为腊叶标本要说明它永久保存场所。

例如发表新种，内容顺序如下：(1)新种的中文名；(2)拉丁文名；(3)拉丁文特征集要(诊断语，指出与邻近种的区别)，可加简要的英文或拉丁文描述(连标点符号内不超过1000个印刷符号)。(4)标本引证，指出命名模式及标本永久存放地(请用傅立国主编的《中国植物标本馆索引》中的标本馆代号)。标本引证中采集地点一般只写省名或山名，采集人姓名及标本号；地名和人名要用汉语拼音，其后括注中文；省与省接排。(4)模式标本引证中生境可用英文写。(5)中文的描述(可省略)或特征集要。

发表新组合新名称必须明确指出其等级，必须引证其基原异名或者被新名称所替代的那个异名以及它们的作者、文献、页码、图版、日期等等。并最好指出命名模式，在进行标本引证时应指出标本永久存放地，说明分布，说明发表的理由或讨论。发表新记录(等的方面)文章也类似。

(B)专科专属的论文

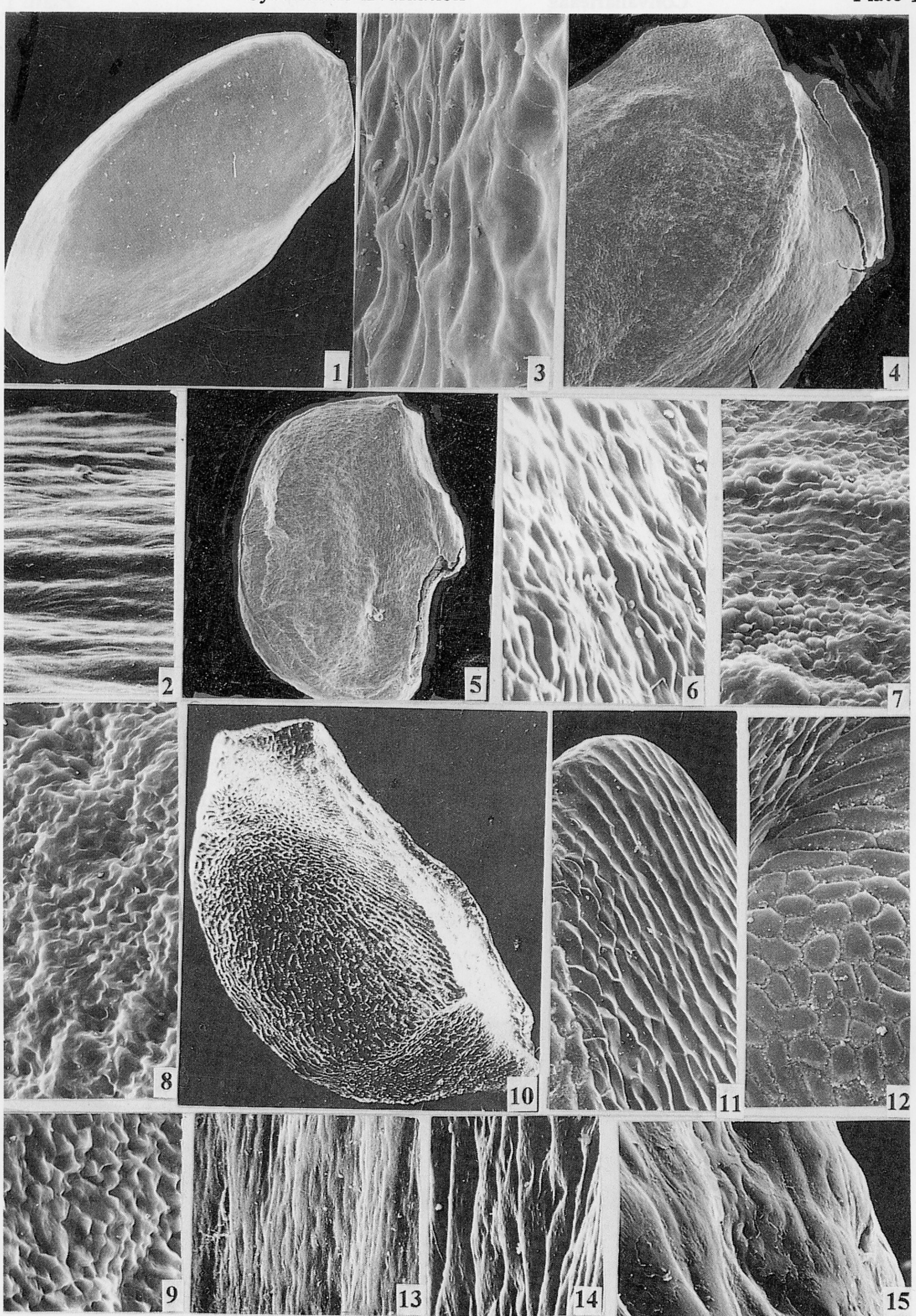
例如属的研究，其内容大致包括：(1)属的研究概况(如分类简史、需要交待的问题等等)；(2)属的正确及其文献引证；(3)属的命名模式；(4)属的简要特征(可写可不写)及种类数等；(5)属下分类群检索表；(6)系统排列，可依次对各类群进行叙述。分别写出分类群的正确名及其文献、异名及其文献、标本引证，指出命名模式、分布、讨论等。这部分中可发表新分类群及增订，讨论分类学问题等；(7)重点讨论亲缘关系、系统位置、地理分布等(此项可省略或另文发表)。以上各项不一定面面俱到，但必须符合最新版本的《国际植物命名法规》。

3 其他方面学术论文 要求精神同上。

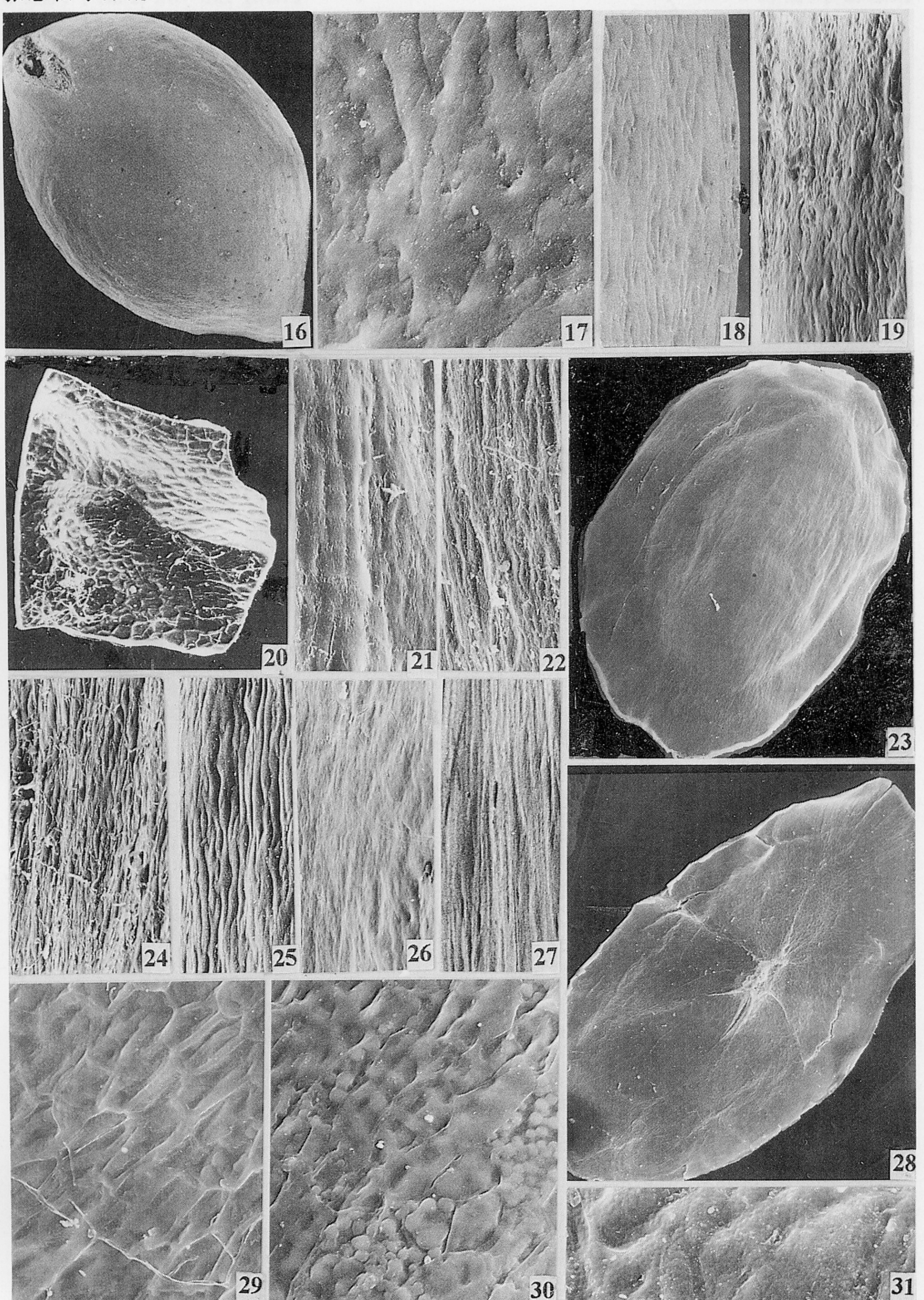
本刊撰稿要求请见“征稿简则”(1996年第1期)、“作者撰稿参考事项”(1996年第2期)、“植物分类学报参考文献引证格式”(1996年第4期)、“关于论文中附图的制作图(1996年第4期)。

注：本文参考资料：(1)谭丙煜，1982. 怎样写科学论文. 沈阳：辽宁人民出版社. (2)植物分类学报近年各期。承蒙汤彦承教授对本文给以指正，谨此志谢！

编辑部



See explanation at the end of text



See explanation at the end of text

See explanation at the end of text